

13M-一般化学 解答

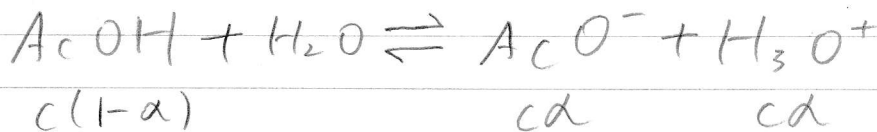
Date

No.

巻 (12M□と同じ問題) 其ノ巻

(1) 初濃度を $c \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ ($c=0.10$), 電離度を α ($\ll 1$) とおく

AcOH の解離の様子を以下通り



$$\begin{aligned} K_a &= \frac{[\text{AcO}^-][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{AcOH}]} \\ &= \frac{c\alpha \times c\alpha}{c(1-\alpha)} \approx \frac{c^2\alpha^2}{c} (\because 1-\alpha \approx 1) \\ &= c\alpha^2 \end{aligned}$$

となるので

$$\begin{aligned} [\text{H}_3\text{O}^+] &= c\alpha = \sqrt{cK_a} \\ &= \sqrt{0.1 \times 1.75 \times 10^{-5}} \\ &= 1.322 \dots \times 10^{-3} \end{aligned}$$

$$\underline{1.32 \times 10^{-3} \text{ (mol} \cdot \text{dm}^{-3}) \dots (\text{答})}$$

※ WA の基本的な解き方

・初濃度・電離度を文字でおき、
解離後の様子をその文字で表す。

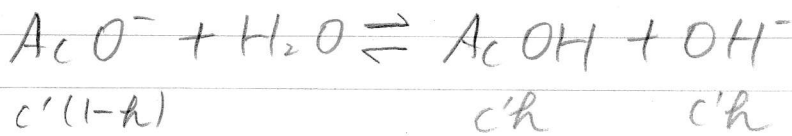
・解離の式を書く。

・ $[\text{H}_3\text{O}^+]$ と K_a の関係を使う。

慣れたら簡単だから覚えて!! ><

堯 其ノ式

(2) (1)と同様に初濃度を $c' \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ ($c' = 0.1$), 加水分解定数を $A (\ll 1)$ とおき AcONa の加水分解の様子を以下の通り



$$[\text{OH}^-] = c'h$$

$$K_a = \frac{[\text{AcOH}][\text{OH}^-]}{[\text{AcO}^-]} = \frac{[\text{AcOH}][\text{OH}^-][\text{H}^+]}{[\text{AcO}^-][\text{H}^+]} = \frac{K_w}{K_a}$$

$$\text{また: } K_a = \frac{c'h \times c'h}{c'(1-h)} \hat{=} \frac{c'^2 h^2}{c'} (\because 1-h \hat{=} 1)$$

$$= c'h^2$$

よなるので

$$[\text{OH}^-] = c'h = \sqrt{c' K_a} = \sqrt{c' \frac{K_w}{K_a}}$$

$$\therefore [\text{H}^+] = \frac{K_w}{[\text{OH}^-]} = \sqrt{\frac{K_w K_a}{c'}}$$

$$= \sqrt{\frac{1.0 \times 10^{-14} \times 1.75 \times 10^{-5}}{0.1}}$$

$$= 1.322 \dots \times 10^{-9}$$

$$1.32 \times 10^{-9} (\text{mol} \cdot \text{dm}^{-3}) \dots (\text{答})$$

(3) AcOH (wA) と AcONa (wAの塩) の緩衝液であるから

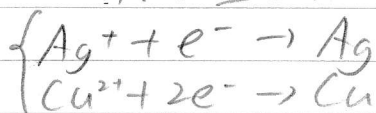
$$[\text{H}_3\text{O}^+] = \frac{[\text{酸}]}{[\text{塩}]} K_a$$

$$= \frac{0.10}{0.090} \times 1.75 \times 10^{-5}$$

$$= 1.944 \dots \times 10^{-5}$$

$$1.94 \times 10^{-5} (\text{mol} \cdot \text{dm}^{-3}) \dots (\text{答})$$

式

1) Cuの原子量を M とおく析出する Ag と移動する e^- のモル量は等しく析出する Cu と移動する e^- のモル量の比が 1:2 であるから

析出した Cu は

$$\left(\frac{10.456}{107.87} \times \frac{1}{2} \right) \text{ mol}$$

これと CuO (分子量: $M+16$) のモル量は等しいから

$$\frac{3.854}{M+16} = \frac{10.456}{107.87} \times \frac{1}{2}$$

$$\therefore M = 63.520 \dots$$

$$\underline{63.52 \dots (\text{答})}$$

(2) 電流の強さは $I(\text{A})$ とおくと e^- の移動するモル量は $\frac{10.456}{107.87} \text{ mol}$ であるから

$$\frac{10.456}{107.87} \times F = I \times t (\text{秒})$$

$$F = 96485, t = 4 \times 60 \times 60 \text{ を代入して}$$

$$I = 0.6494 \dots$$

$$\underline{0.649 (\text{A}) \dots (\text{答})}$$

(3) $2\text{Cl}^- \rightarrow \text{Cl}_2 + 2e^-$ 発生する Cl_2 と移動する e^- のモル量の比が 1:2 であるから

$$\text{発生する } \text{Cl}_2 \text{ のモル量は } \left(\frac{10.456}{107.87} \times \frac{1}{2} \right) \text{ mol}$$

状態方程式 $PV = nRT$ に値を代入して

$$1 \times V = \frac{10.456}{107.87} \times \frac{1}{2} \times 0.082 \times (273 + 25)$$

$$\therefore V = 1.1843 \dots$$

$$\underline{1.184 (\text{L}) \dots (\text{答})}$$